

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-41627

(43)公開日 平成5年(1993)2月19日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

H03H 7/25

8321-5J

H04B 1/04

E 7240-5K

審査請求 未請求 請求項の数1(全4頁)

(21)出願番号

特願平3-148208

(22)出願日

平成3年(1991)5月24日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 北久保 和人

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74)代理人 弁理士 澁谷 孝

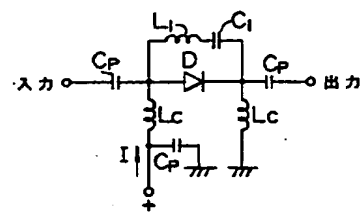
(54)【発明の名称】 高周波減衰回路

(57)【要約】

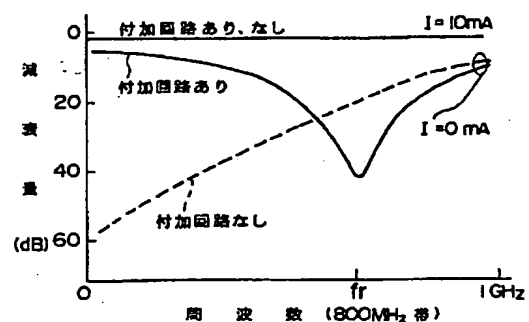
【目的】 PINダイオードに供給する電流が小さくても、高域周波数において減衰量を増大できる、PINダイオードを使用した高周波減衰回路を提供する。

【構成】 PINダイオードDに並列に、PINダイオードDの端子間容量と並列共振するインダクタンス素子L1を付加し、希望する高域周波数において並列共振させて、減衰量を増大させ、希望高域周波数において減衰量のダイナミックレンジを大きくする。PINダイオードDと直列接続した容量C1は直流阻止用バイパスコンデンサである。

(A)



(B)



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 PINダイオードを利用した高周波減衰回路において、PINダイオードの端子間容量と並列共振するインダクタンス素子を、PINダイオードに並列に接続したことを特徴とする高周波減衰回路。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、PINダイオードを利用した高周波減衰回路に関する。

## 【0002】

【従来の技術及びその問題点】PINダイオードを用いた高周波減衰回路は、PINダイオードに流す電流によってダイオードの高周波抵抗を変化させて減衰量を変化させるが、従来はPINダイオードを単一で用いていたため、周波数が高くなるにつれてPINダイオードの端子間容量の影響で、ダイオードに電流を流さない時の減衰量は、周波数が高くなるにつれて大きくなることは困難であった。

【0003】図5は、PINダイオードDを用いた従来の高周波減衰回路である。図5において、DはPINダイオード、Cpは直流阻止用コンデンサ、Lcはチョークコイルであって、チョークコイルを介して高周波抵抗を変化させる電流IをPINダイオードDのアノードに供給する。図1のBに示すように前記高周波減衰回路の周波数特性は、例えば、PINダイオードDに供給される電流I=10mAのときは、その周波数-減衰量特性はほぼ平坦であるが、電流I=0mAのとき（ダイオードがオフのとき）は、点線で示すように周波数が高くなるにしたがって減衰量が小さくなる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、PINダイオードを使用した高周波減衰回路において、PINダイオードに供給する電流が小さくても、希望する高域周波数において減衰量を増大できる、PINダイオードを使用した高周波減衰回路を提供する点にある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】PINダイオードに並列にインダクタンス素子を付加し、希望の周波数においてPINダイオードの端子間容量と並列共振させることにより、希望の周波数における減衰量を増大させることを特徴とするものである。

## 【0006】

【本発明の技術的背景】本発明高周波減衰回路を必要とする技術的背景について説明する。自動車電話装置の無線部分のシステムとして、図6に示すようなPINダイオードを高周波減衰回路に使用したものがある。同図において、送信系では、送信ベースバンド信号が変調器1で中間周波数帯の信号に変換され、局部発振器2とミキサ3によってRF帯の高周波信号に変換される。その後、増幅器4で増幅され、PINダイオードで構成され

る高周波減衰回路5に入力される。高周波信号は、高周波減衰回路5で必要なだけ減衰し、その出力は、電力増幅器6で電力増幅されると共に、電源電圧や温度の変動に起因する電力の変動を防ぐために、電力増幅器6の出力をパワー検出部7で検出してパワーコントロール部8により、前記高周波減衰回路5の減衰量をフィードバック制御する。そして、前記電力増幅器6の出力は、アンテナ共用器9を通過しアンテナ10により空間へ放射される。

10 【0007】一方、受信系では、アンテナ10に入力した高周波信号は、アンテナ共用器9を介して高周波増幅器11に導かれ増幅される。次に、局部発振器12、ミキサ13、増幅器14からなる第1中間周波数変換段で周波数変換及び増幅された後、さらに局部発振器15、ミキサ16、増幅器17からなる第2中間周波数変換段で周波数変換及び増幅されて復調器18に入力し、該復調器18でベースバンド信号に復調される。

20 【0008】前記システムにおいて、PINダイオードからなる高周波減衰器5は、入力された高周波信号を減衰させ、最終的にアンテナ10より放射される電力が、要求される規格に合うように調節する機能を有する。具体的にいえば、北米方式の自動車電話を例にとると、アンテナ10より放射される高周波信号の電力は+36dBmから+8dBmまで変化することができるように要求されている。しかし、電力増幅器6は一定の電力利得であるため、高周波減衰回路5は、必要とする周波数（800MHz帯のキャリア周波数）で減衰量が28dB以上のダイナミックレンジ（PINダイオードのオン・オフ比）を有していなければならない。本発明は、前記問題点に鑑み、前記必要とする高い周波数において、PINダイオードに供給される電流が極めて小さいときに十分な減衰量を有し、前記ダイナミックレンジの大きい高周波減衰回路を実現しようとするものである。

## 【0009】

【実施例】本発明について、以下実施例に基づいて説明する。図1のAに示すPINダイオードDを使用した高周波減衰回路は、本発明の基本回路である。この回路は、図5に示す従来の高周波減衰回路において、PINダイオードDに並列に、インダクタンスコイルL1と直流阻止用バイパスコンデンサC1の直列回路を接続して高周波減衰回路を構成したものである。Cpは直流阻止用コンデンサ、またLcは高周波阻止用のチョークコイルであり、これらコイルは抵抗素子で代用することもできる。

40 【0010】図1のBは図1のAの実施例の周波数特性を示している。前記図1のAに示す回路において、PINダイオードDの端子間容量とPINダイオードに並列に接続したインダクタンスコイルL1による並列共振周波数frを必要とする高周波周波数に設定すると、図1のBに示すように、PINダイオードDに供給される電

流  $I$  が極めて小さい時に ( $I = 0 \text{ mA}$ ) 前記共振により必要とする周波数において十分な減衰量が得られ、従来の減衰回路に比べて約  $20 \text{ dB}$  減衰量を多くとることができる。

【0011】図2は、前記基本回路の変形例を示す高周波減衰回路である。この高周波減衰回路は、前記基本回路において、チョークコイル  $L_c$  を抵抗  $R$  に置き換えたものである。この回路において、入出力部の特性インピーダンス  $Z_0$  に対して抵抗  $R$  が10倍程度以上であればチョークコイルのように殆ど挿入損失が増加しない。

【0012】逆に、抵抗  $R$  を特性インピーダンス  $Z_0$  の2倍程度にすると、挿入損失は増加する。しかしながら、PINダイオード  $D$  がオフの時、ダイオードの高周波抵抗が極めて大きくダイオードは等価的にオープンの状態になり、周波数特性を有するチョークコイルの場合入力インピーダンスが変動するが、比較的抵抗値の小さい抵抗の場合は高周波的に入力インピーダンスの変動を防止できるので、PINダイオード  $D$  の減衰量を変化させても入出力の定在波比 ( $VSWR$ ) がそれほど悪化せず、この回路を使用するシステムを構成する回路の発振を防止できる等、システムを構成する回路の安定化に役立つ。

【0013】図3に示す高周波減衰回路は他の変形例であって、図1のAに示す基本回路を2段直列に接続して、より大きなダイナミックレンジを得るようにした回路である。この回路において、インダクタンスコイル  $L_2$  及び  $L_3$  のインダクタンス値を異なる値にして1段目と2段目の共振周波数を異ならせることにより減衰域の帯域幅を広くとることができる。  $C_2$  及び  $C_3$  は直流阻止用バイパスコンデンサである。

【0014】さらに図4に示す高周波減衰回路は、基本回路がPINダイオード  $D$  を1個で構成するのに対し、PINダイオード  $D$  を2個直列に接続して構成する。この回路は、2個のPINダイオード  $D$  に対して1個のイ

ンダクタンスコイル  $L_4$  で共振回路を形成しているので、少ない部品点数で大きなダイナミックレンジを得ることが可能である。  $C_4$  は前記同様直流阻止用バイパスコンデンサである。前記図3及び図4に示す高周波減衰回路においても、図2に示す回路と同様、チョークコイル  $L_c$  を抵抗  $R$  に代えて実施することができる。

【0015】

【発明の効果】本発明によれば、PINダイオードに並列にインダクタンスを付加し、希望の周波数にてPINダイオードの端子間容量と並列共振させることにより、希望周波数における減衰量を増大させることができる。また、高い周波数において、大きな減衰量が得られるため、従来の回路のようにPINダイオードを数段直列接続していたものの段数を減らすことができ、コストダウン、小型軽量化の効果を有する。さらに、段数が少なくなるので、挿入損失が小さくなり、結果的に電力消費を小さくできて自動車電話装置にとって好適な高周波減衰回路となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明高周波減衰回路の第1実施例及び周波数特性を示すである。

【図2】本発明高周波減衰回路の第2実施例を示す図である。

【図3】本発明高周波減衰回路の第3実施例の回路図である。

【図4】本発明高周波減衰回路の第4実施例の回路図である。

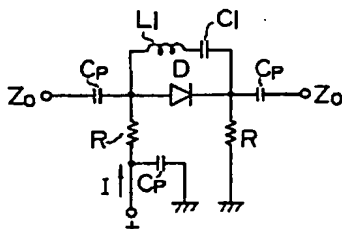
【図5】従来の高周波減衰回路を示す図である。

【図6】自動車電話装置の送信電力制御に利用した構成図である。

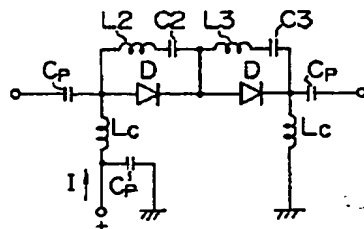
【符号の説明】

$D$ ・・・PINダイオード  $L_1$ ・・・インダクタンスコイル  $C_1$ ・・・直流阻止用バイパスコンデンサ  $C_p$ ・・・直流阻止用コンデンサ  $L_c$ ・・・チョークコイル

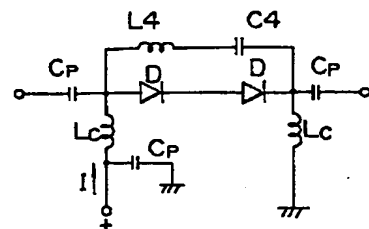
【図2】



【図3】

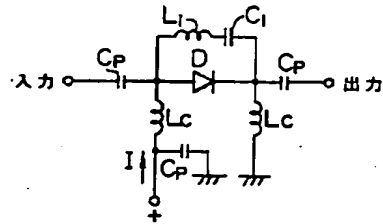


【図4】

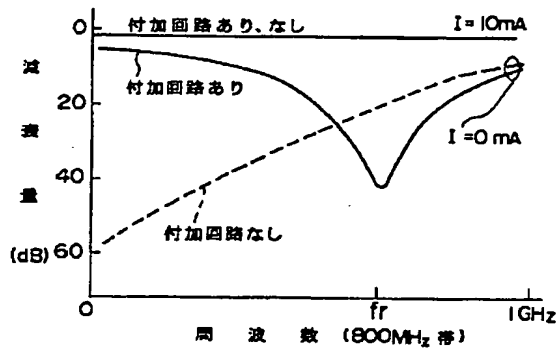


【図1】

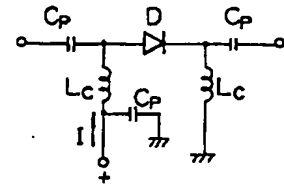
(A)



(B)



【図5】



【図6】

